

-6 OCT. 2004



REC'D 18 JAN 2005

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 01 SEP. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	Jean LEHU BREVATOME 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS France
Vos références pour ce dossier: B 14435.3 LP-DD2597	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
		MATRICE DE RÉSISTANCES ADRESSABLES INDEPENDAMMENT, ET SON PROCEDE DE REALISATION	
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE		Pays ou organisation	Date N°
4-1 DEMANDEUR			
Nom	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE		
Rue	31-33, rue de la Fédération		
Code postal et ville	75752 PARIS 15ème		
Pays	France		
Nationalité	France		
Forme juridique	Etablissement Public de Caractère Scientifique, technique et Ind		
5A MANDATAIRE			
Nom	LEHU		
Prénom	Jean		
Qualité	Liste spéciale: 422-5 S/002, Pouvoir général: 7068		
Cabinet ou Société	BREVATOME		
Rue	3, rue du Docteur Lancereaux		
Code postal et ville	75008 PARIS		
N° de téléphone	01 53 83 94 00		
N° de télécopie	01 45 63 83 33		
Courrier électronique	brevets.patents@brevalex.com		
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages
Texte du brevet		texte brevet.pdf	18
Dessins		dessins.pdf	2
Pouvoir général		Détails D 13, R 4, AB 1 page 2, figures 4	

7 MODE DE PAIEMENT				
Mode de paiement		Prélèvement du compte courant		
Numéro du compte client		024		
8 RAPPORT DE RECHERCHE				
Etablissement immédiat				
9 REDEVANCES JOINTES				
	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	0.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	13.00	195.00
Total à acquitter	EURO			515.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Brevatome, J.Lehu

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)

BEST AVAILABLE COPY



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITE

Réception électronique d'une soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet : X

Demande de CU :

DATE DE RECEPTION	3 octobre 2003	
TYPE DE DEPOT	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	Dépôt en ligne: X
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI	0350651	Dépôt sur support CD:
Vos références pour ce dossier	B 14435.3 LP-DD2597	

DEMANDEUR

Nom ou dénomination sociale	COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
Nombre de demandeur(s)	1
Pays	FR

TITRE DE L'INVENTION

MATRICE DE RESISTANCES ADRESSABLES INDEPENDAMMENT, ET SON PROCEDE DE REALISATION

DOCUMENTS ENVOYES

package-data.xml	Requetefr.PDF	fee-sheet.xml
Design.PDF	ValidLog.PDF	textebrevet.pdf
FR-office-specific-info.xml	application-body.xml	request.xml
dessins.pdf	indication-bio-deposit.xml	

EFFECTUE PAR

Effectué par:	J.Lehu
Date et heure de réception électronique:	3 octobre 2003 16:18:43
Empreinte officielle du dépôt	4B:F9:0A:3F:28:11:42:24:ED:68:2F:ED:B2:DE:10:67:FA:B8:AE:4D

/ INPI PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL
INSTITUT 28 bis, rue de Saint Petersbourg
NATIONAL DE 75800 PARIS cedex 08
LA PROPRIETE Téléphone : 01 53 04 53 04
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 63 59 30

MATRICE DE RESISTANCES ADRESSABLES INDEPENDAMMENT, ET
SON PROCEDE DE REALISATION

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE

L'invention se rapporte aux matrices de composants passifs, plus particulièrement aux résistances connectées entre elles par des lignes et des colonnes, ainsi qu'à leur fabrication. Ces matrices
10 de résistances peuvent être utilisées dans différents domaines, notamment pour activer des composants par effet Joule.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Pour gagner en place et en densité de
15 commandes, les matrices de résistances ont été développées où un nombre important d'éléments résistifs sont condensés sur une petite surface, tout en étant activables individuellement.

Comme le montre la figure 1, une matrice de
20 résistances comporte N lignes de commandes (indiquées N_i , avec i entier strictement positif), M colonnes de commande (indiquées M_j , avec j entier strictement positif), et NM résistances (indiquées R_{ij} , chaque résistance R_{ij} étant commandée par la ligne N_i et la
25 colonne M_j). Pour commander une résistance, on « ferme » les interrupteurs de ses ligne et colonne : on peut par exemple appliquer la tension « +V » sur la ligne N_i et « 0 » sur la colonne M_j ; la résistance R_{ij} est alors « adressée », c'est-à-dire soumise à un
30 courant, contrairement aux autres.

BEST AVAILABLE COPY

Quelle que soit l'utilisation de ces matrices, un des enjeux est de localiser précisément la puissance de commande sur une résistance déterminée afin d'atteindre l'effet escompté par la commande, tout en limitant la puissance dissipée dans les autres éléments de la matrice, notamment les résistances, du fait des courants induits ou dérivés, tant pour augmenter la puissance dans la résistance adressée que pour que la commande reste spécifique.

En effet, le maximum de puissance est dissipé dans la résistance adressée. Cependant, il existe également des autres courants non nuls circulant dans les lignes et colonnes, ainsi que dans les autres résistances, qui eux aussi induisent des pertes de puissance dans et par ces éléments. Ceci entraîne que la puissance de commande n'est pas totalement dissipée dans la résistance adressée (perte d'efficacité) et que les résistances non adressées dissipent elles aussi une puissance non désirable (perte de sensibilité). Des simulations ont ainsi montré que pour une matrice de 150 points par exemple, environ 15% de la puissance est dissipée au point adressé, alors que les autres points où la puissance dissipée est la plus forte dégagent environ 5% de la puissance.

Un des moyens connus pour remédier à ces effets est de coupler chaque résistance à une diode ou un interrupteur pour bloquer le courant dans les résistances non adressées. Cependant, cette solution est très lourde car elle implique de doubler chaque résistance, ce qui entraîne des coûts de fabrication et une perte de compacité préjudiciables.

Une autre technique serait de segmenter la matrice en sous unités telles que la perte de puissance est réduite, ce qui permet de réduire le nombre de diodes. Cette solution n'élimine pas les problèmes de complexité inhérents aux diodes, ni l'échauffement parasite résiduel dans chacune des matrices.

Une autre alternative consiste à commander chaque ligne et colonne avec des tensions qui sont ajustées et asservies par un système de contrôle. Par cet intermédiaire, il est possible de contrôler précisément la puissance résiduelle dans les résistances non adressées et de modifier les paramètres. Si cette solution est performante, il est clair qu'elle nécessite un système de contrôle de commande coûteux et complexe à mettre en œuvre.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

L'objet de l'invention est de proposer une solution simple, qui évite les inconvénients inhérents aux solutions existantes, pour la réalisation d'une matrice de résistances permettant de localiser de la puissance sur une des résistances de la matrice en limitant la puissance dissipée dans le reste de la matrice.

Plus particulièrement, l'un des aspects de l'invention concerne le choix des propriétés thermiques d'au moins une résistance, afin d'augmenter son rendement d'adressage, c'est-à-dire la puissance dissipée par cette résistance par rapport à la puissance totale dissipée. Cette résistance (ou ces résistances) est ainsi choisie à coefficient de température négatif, c'est-à-dire que la valeur de la

résistance diminue avec sa température. Au cours de son utilisation, par le dégagement de puissance, la température de l'élément résistant augmente ; selon l'invention, la valeur de sa résistance va alors
5 diminuer, et donc sa puissance augmenter à tension constante au cours de l'échauffement.

L'invention se rapporte ainsi à une matrice de résistances dont l'une des résistances est à coefficient de température négatif. Avantageusement,
10 ces résistances à coefficient de température négatif sont constituées d'un matériau unique possédant cette propriété, ce qui simplifie d'autant le processus de fabrication.

Un exemple de réalisation préféré concerne
15 une matrice dont toutes les résistances sont à coefficient de température négatif, et notamment identiques. En effet, quelle que soit la matrice, la puissance dégagée dans les résistances non adressées est inférieure à la puissance dissipée au point
20 adressé. La température de la résistance adressée augmente donc plus vite que la température du reste du circuit : même si toutes les résistances sont à coefficient de température négatif, voire identiques, la valeur des résistances non adressées diminuera moins
25 vite au cours du temps que celle de la résistance adressée. Un phénomène d'augmentation de la puissance dégagée par les résistances non adressées se produit, mais inférieur à l'augmentation de la puissance dissipée par la résistance adressée. On observe donc
30 également dans ce cas un gain en rendement par rapport à celui réalisé dans une matrice classique.

Avantageusement, le matériau utilisé pour certaines des lignes et colonnes, voire toutes, possède un coefficient de température positif, ce qui entraîne une augmentation de la résistance de ces éléments et

5 donc une diminution de puissance perdue.

Les résistances de la matrice selon l'invention peuvent être couplées à des composants pour les activer. L'invention se rapporte également à un dispositif utilisant cette matrice, tel une biopuce ou
10 une carte réactionnelle.

Avantageusement, pour optimiser son rendement, il est possible d'ajuster, par exemple par un générateur d'impulsions programmable le temps d'application de la tension de commande sur une
15 résistance.

L'invention se rapporte également au procédé de fabrication d'une matrice de résistances dont une résistance est formée d'un matériau mis en place, par exemple par dépôt, sur un substrat, le
20 matériau possédant une résistance à coefficient de température négatif.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

L'invention sera mieux comprise au moyen des figures suivantes, qui servent uniquement à
25 illustrer l'invention et ne sont nullement restrictives :

FIG.1 : schéma d'une matrice de résistances, avec indication d'un courant induit.

FIG.2 : évolution par rapport au temps de
30 différents paramètres en cours d'utilisation d'une matrice de résistances à coefficient de température

BEST AVAILABLE COPY

positif (FIG.2a) et d'une matrice de résistances à coefficient de température négatif (FIG.2b).

FIG.3 : synopsis d'un exemple de fabrication d'une matrice préférée selon l'invention.

5 EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Ainsi que décrit précédemment, la figure 1 représente une matrice classique de résistances adressables séparément comprenant N lignes, M colonnes et NM résistances. Ces résistances peuvent être
 10 commandées soit simultanément, soit successivement, soit encore selon une combinaison de ces deux modes.

La résistance R_{ij} est adressée, et dissipe une puissance P_{ij} :

$$P_{ij} = \frac{U^2}{R_{ij}}, \text{ avec } U \text{ tension aux bornes.}$$

15 Le rendement Q_{ij} de la résistance R_{ij} adressée est égal à la puissance P_{ij} rapportée à la puissance totale dégagée. Or, les autres éléments de la matrice réagissent eux aussi à la tension d'adressage : un exemple de courant induit est ainsi représenté en
 20 pointillés, qui entraîne dans cette configuration un dégagement de puissance notamment par les résistances $R_{i+1 j}$, $R_{i+1 j+1}$, $R_{i j+1}$, $R_{i j+2}$, ainsi que par les segments de lignes et colonnes les séparant. Ces paramètres sont à prendre en compte pour l'évaluation du rendement.

25 Par ailleurs, toute dissipation de puissance s'accompagne d'un échauffement de la résistance concernée et d'une élévation de sa température. La température de la résistance adressée

augmente plus et plus vite que celle des autres éléments.

Or les matériaux classiques pour fabriquer des résistances voient leur résistance augmenter

5 lorsque la température augmente : voir la courbe R_{ij} de la figure 2a. La puissance dissipée (courbe P_{ij}) par la résistance R_{ij} va donc diminuer au cours du temps, et ce plus rapidement que la puissance dégagée par les autres résistances, dont la température et la résistance
10 (courbe R_{na}) augmentent moins vite. Le rendement de la résistance R_{ij} adressée diminue donc au fur et à mesure de son activation (courbe Q_{ij}), et l'augmentation de température, qui est l'objectif souhaité dans le cadre des matrices de commande pour chauffage par effet Joule
15 des éléments, ralentit.

Dans le cadre de l'invention, on utilise pour fabriquer la résistance R_{ij} un matériau dont la résistance diminue avec la température, c'est-à-dire une résistance à coefficient de température négatif, ou
20 NTCR (« *Negative Thermal Coefficient Resistance* »). Ce matériau peut être l'un des composants de la résistance ou la résistance peut être fabriquée entièrement d'un tel matériau. Des exemples en sont le Nitrure de Tantale, des alliages Nickel-Chrome, ou des nitrures de
25 matériaux réfractaires. Le coefficient de température (TCR) peut être ajusté, soit par la combinaison de matériaux, soit par les paramètres choisis lors de la fabrication de la résistance. Selon les besoins, le NTCR peut ainsi varier de -100 à -3000 ppm/°C.

30 Dans ce cas d'une matrice de NTCR illustré par la figure 2b, au cours du temps, la dissipation

BEST AVAILABLE COPY

d'énergie par la résistance adressée R_{ij} augmente ainsi que sa température, sa résistance (courbe R_{ij}) diminue, et donc sa puissance dissipée (courbe P_{ij}) augmente d'autant plus.

5 On constate aussi sur la figure 2b que, dans ce cas où toutes les résistances sont des NTCR, les autres résistances à coefficient de température négatif qui ne sont pas adressées voient également leur résistance diminuer (courbe R_{na}), mais de façon moindre
10 car leur température évolue moins vite, la puissance dégagée par elles restant inférieure à la puissance dissipée P_{ij} . Le rendement de la résistance adressée (courbe Q_{ij}) augmente donc.

Une combinaison des deux exemples est
15 envisageable, où la résistance adressée R_{ij} est à coefficient de température négatif, et les autres R_{na} à coefficient de température positif : on constaterait alors que le rendement Q_{ij} du point adressé augmente d'autant plus (non illustré), et notamment dans des
20 proportions plus grandes encore que dans le cas d'une matrice totalement NTCR. D'autres combinaisons sont envisageables, avec par exemple une ligne et/ou une colonne NTCR seulement.

Par ailleurs, la résistance R_{ij} est adressée
25 par une puissance de commande qui détermine la tension U aux bornes et la puissance dissipée par cette résistance P_{ij} .

Un facteur de modulation de P_{ij} autre que la valeur de chaque résistance est donc la puissance
30 « réellement » adressée à R_{ij} . Cette puissance est inférieure à la puissance de commande initiale, avec

des pertes partielles dans les autres résistances tel que décrit plus haut, mais également des pertes reliées à la résistance intrinsèque des lignes et des colonnes.

~~Il peut donc être avantageux d'utiliser un~~
5 matériau à TCR positif, tel l'aluminium ou le cuivre, pour ces lignes et colonnes : par conduction thermique depuis la résistance chauffée, le matériau utilisé dans les lignes et colonnes est susceptible de chauffer. Grâce à l'utilisation d'un matériau à TCR positif pour
10 ces lignes et colonnes, la résistance des lignes et colonnes va alors augmenter, et la puissance perdue dans celles-ci va diminuer, augmentant d'autant la puissance adressée, et par là même le rendement de la résistance adressée.

15 La puissance adressée, et donc la tension aux bornes de la résistance adressée, peuvent également être modulées lors de l'utilisation par ajustement de la durée d'application de cette tension. Ce dernier paramètre temporel permet d'optimiser le rendement
20 souhaité pour chaque résistance R_{1j} adressée, et la température souhaitée pour activer le composant concerné par cette résistance. En effet, le processus permettant le chauffage par effet Joule est un phénomène dynamique. Ainsi, l'application d'une tension
25 pendant une durée courte, par exemple 0,2 s, permettra d'obtenir des élévations de température modérées, de l'ordre de 100°C, et l'application de la commande pendant une durée plus longue, par exemple 10 s, entraînera des températures plus élevées, de l'ordre de
30 500°C (voir figure 2b). A titre d'exemple est représenté dans la figure 1 un générateur d'impulsions

BEST AVAILABLE COPY

(1) relié aux lignes et colonnes, qui permet d'appliquer des tensions déterminées en amplitude et en durée aux bornes desdites lignes (N) et colonnes.

Exemple 1

5 Soit un réseau de 144 résistances adressées par 12 lignes et 12 colonnes, avec des résistances chauffantes à adresser de 1000 ohms et une résistances inter lignes et inter colonnes de 1 ohm, c'est-à-dire une résistance intrinsèque de 1 ohm de chaque ligne
10 et/ou colonne d'interconnexion.

Par simulation, on a trouvé que pour des résistances à coefficient de température nul, la puissance dissipée au point adressé est de 15% de la puissance totale dissipée dans le réseau, et que la
15 puissance maximale dégagée par les autres résistances est de 4,5%.

Si les résistances ont un TCR de -2500 ppm/°C, lorsque la température de la résistance adressée atteint 300°C, les autres résistances ont au
20 maximum atteint 100°C, et la puissance dissipée par la résistance adressée atteint 40% de la puissance totale au lieu de 15%, c'est-à-dire qu'elle a plus que doublé.

La matrice selon l'invention permet donc d'obtenir des températures très élevées, de 500°C et
25 plus, en des points très localisés, pour des matrices qui permettent d'adresser de nombreux points (50 jusque 1000 et plus), et ce de façon rapide. Un ajustement de la puissance maximale nécessaire est possible en contrôlant la valeur du TCR des résistances. Ces effets
30 sont de plus possibles sans dispositif de diodes ou d'interrupteurs pour alourdir le dispositif, et la

matrice peut être réalisée sur différents types de substrats, par l'intermédiaire de méthodes de fabrication évitant les technologies lourdes.

En effet, pour réaliser une matrice selon

5 l'invention, des technologies standard de la microélectronique, impliquant notamment dépôt et photolithogravure, sont utilisées de façon préférée. Cependant, toute autre technique utilisable pour la fabrication de microsystèmes est envisageable :
10 sérigraphie de colles, adhésifs, polymères conducteurs ou non, pâtes de sérigraphie, technologie de jet d'encre,...

La figure 3 représente un exemple de procédé de fabrication : un substrat (10) tel le
15 silicium est choisi. Une couche d'aluminium (12) est déposée par pulvérisation cathodique (FIG.3a). Photolithographie et gravure chimique permettent d'obtenir des motifs lignes (14) (FIG.3b). Une couche de matériau résistif NTCR (16) est déposée par
20 pulvérisation cathodique (FIG.3c) ; les motifs résistifs (18) sont obtenus par photolithographie et gravure (FIG.3d). Une couche diélectrique (20) est ensuite déposée pour isoler lignes (14) et colonnes (FIG.3e), avec photolithographie des motifs de reprise
25 de contact (22) sur les colonnes (FIG.3f). Enfin, une couche d'aluminium (12) est déposée par pulvérisation cathodique (FIG.3g), les motifs colonnes (24) étant réalisés par photolithographie et gravure (FIG.3h).

Typiquement, la couche d'aluminium (12) a
30 une épaisseur de 500 à 50000 Å, de préférence 5000 ; l'épaisseur de NTCR (16) est typiquement comprise entre

BEST AVAILABLE COPY

500 à 5000 Å, de préférence 1000. Le NTCR peut être ajusté de préférence entre -100 et -3000 ppm/°C suivant les conditions de dépôt et les paramètres d'utilisation recherchés.

5 Comme isolant diélectrique (20), on peut utiliser un polymère ou un minéral tel SiO_2 ou Si_3N_4 . Le substrat (10) est isolant et comprend par exemple du silicium, un polymère, un verre, une céramique, etc., ou encore une combinaison de ces matériaux.

10 Application

Les matrices selon l'invention trouvent leur application dans de nombreux domaines, comme par exemple la biologie, l'imagerie ou les écrans plats, où les systèmes de commande doivent être miniaturisés.

15 Plus particulièrement, les matrices selon l'invention peuvent être utilisées pour fabriquer des biopuces ou encore des « Lab On Chip », appelés aussi cartes réactionnelles. Une telle carte réactionnelle est connue par exemple du document WO 02/18823. De façon

20 générale, on appellera par la suite dispositif à usage biologique toute structure apte à être utilisée dans des applications en biologie, comme par exemple les cartes réactionnelles ou les biopuces.

Cependant, pour réaliser de tels

25 dispositifs à usage biologique, un réseau micro fluide est intégré sur la carte de support du dispositif : le liquide à analyser doit circuler par exemple entre les différents réactifs. Afin de faire circuler un liquide dans un réseau de micro canaux, on

30 actionne des micro-vannes.

Des micro-vannes ont été développées pour des applications dans des microsystemes, des biopuces et des cartes réactionnelles. Un exemple en est donné dans le document FR-A-2 828 244, qui concerne des

- 5 micro-vannes actionnées par effet pyrotechnique. La mise en route des micro-vannes demande de réaliser un chauffage localisé en dessous du microsysteme, par exemple par l'échauffement d'une résistance sous chaque micro-vanne qui sera alors actionnée par effet Joule.
- 10 . Pour cette application préférée, le réseau de micro-vannes doit être conséquent, avec une densité importante de ces composants à activer : par exemple 50 à 1000 micro-vannes sur une surface typiquement de l'ordre de la taille d'une carte de crédit doivent être
- 15 adressées séparément. L'utilisation de matrices de résistances semble donc toute indiquée.

Les matrices selon l'invention ajoutent comme avantage l'optimisation du rendement de chaque adressage, et donc une meilleure efficacité et

20 spécificité des analyses effectuées.

BEST AVAILABLE COPY

REVENDICATIONS

1. Matrice de résistances comportant N lignes de commandes N_i , avec i entier strictement positif, M colonnes de commande M_j , avec j entier strictement positif, et NM résistances R_{ij} , chaque résistance R_{ij} étant commandée par la ligne N_i et la colonne M_j , caractérisée par le fait qu'au moins une des résistances est à coefficient de température négatif.

2. Matrice selon la revendication 1 dont toutes les résistances R_{ij} sont à coefficient de température négatif.

3. Matrice selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que au moins une des résistances à coefficient de température négatif est constituée d'un seul matériau.

4. Matrice selon la revendication 2 caractérisée en ce que toutes les résistances à coefficient de température négatif sont constituées d'un seul matériau.

5. Matrice selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que toutes les résistances sont identiques.

6. Matrice selon l'une des revendications précédentes dont la résistance à coefficient de température négatif comprend du Nitrure de Tantale, un alliage Nickel-Chrome ou un nitrure de matériau réfractaire.

7. Matrice selon l'une des revendications précédentes dont la résistance à coefficient de

température négatif a un coefficient de température compris entre -100 et -3000 ppm/°C.

8. Matrice selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisée en ce que le matériau
5 utilisé pour au moins une ligne et/ou au moins une colonne a une résistance à coefficient de température positif.

9. Matrice selon la revendication 8 caractérisée en ce que toutes les lignes et/ou toutes
10 les colonnes sont composées d'un matériau à résistance à coefficient de température positif.

10. Matrice selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisée en ce que toutes les lignes et toutes les colonnes sont composées du même
15 matériau.

11. Matrice selon l'une des revendications 1 à 10 associée à un substrat isolant.

12. Matrice selon l'une des revendications précédentes telle qu'au moins une
20 résistance R_{ij} est associée à un composant activable thermiquement.

13. Matrice selon la revendication 12 caractérisée en ce que chaque résistance R_{ij} est associée à un composant activable thermiquement.

25 14. Matrice selon l'une des revendications 12 ou 13 dont au moins un des composants activables est une micro-vanne.

15. Matrice selon l'une des revendications précédentes comprenant en outre des
30 moyens pour ajuster la durée d'application de la tension de commande sur au moins une des résistances R_{ij}

BEST AVAILABLE COPY

pour en obtenir le rendement souhaité, en particulier sur chaque résistance R_{ij} .

16. Procédé de fabrication d'une matrice de résistances dont l'une au moins des 5 résistances est obtenue par mise en place d'un matériau résistif (16) dont la résistance est à coefficient de température négatif sur un substrat (10).

17. Procédé de fabrication selon la revendication 16 comprenant la mise en place du 10 matériau résistif par pulvérisation cathodique.

18. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 16 ou 17 comprenant la mise en place d'un matériau conducteur (12) sur le substrat (10) pour former les lignes (14) avant la mise en place du 15 matériau résistif.

19. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 16 à 18 comprenant le dépôt d'un matériau conducteur (12) pour former les colonnes (24) après la mise en place du matériau résistif.

20. Procédé selon l'une des revendications 16 à 19 comprenant une étape de mise en place sur ledit substrat d'un matériau (20) isolant les lignes des colonnes.

21. Procédé selon l'une des revendications 18 à 20 comprenant le choix d'un 25 matériau dont la résistance est à coefficient de température positif pour les lignes et/ou colonnes.

22. Procédé selon l'une des revendications 16 à 21 comprenant l'association de la 30 matrice à un réseau de micro-vannes.

23. Dispositif à usage biologique
comprenant une matrice selon l'une des revendications 1
à 15 associée à un réseau microfluidique.

BEST AVAILABLE COPY



1 / 2

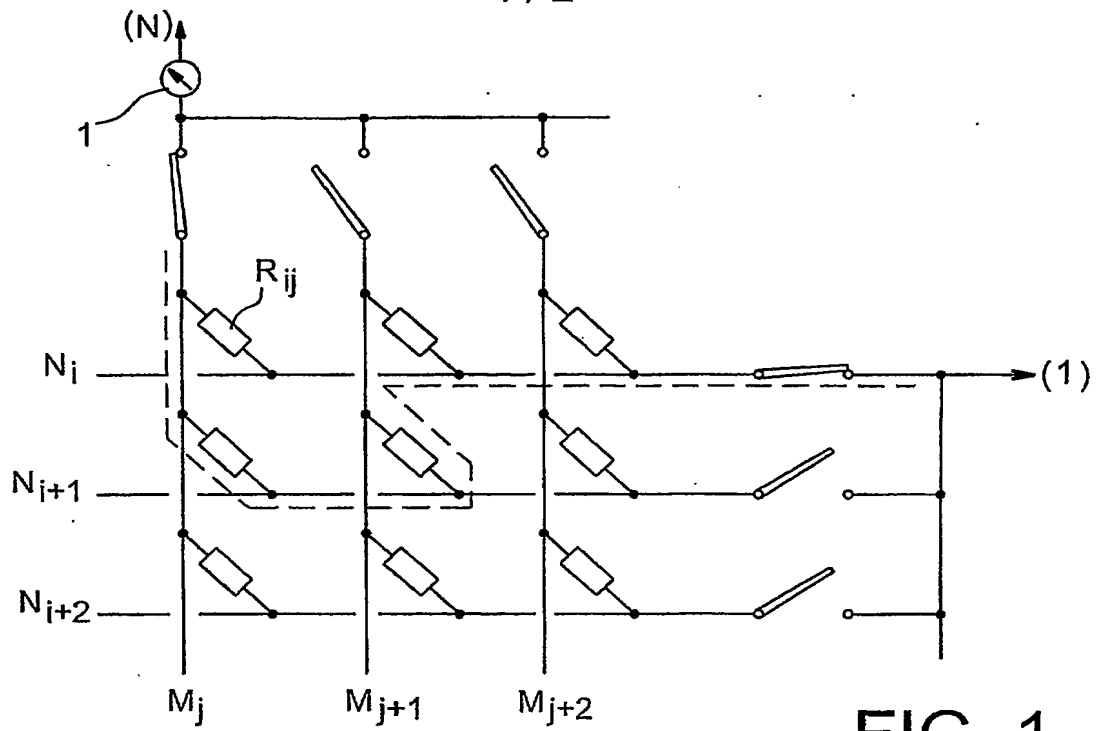


FIG. 1

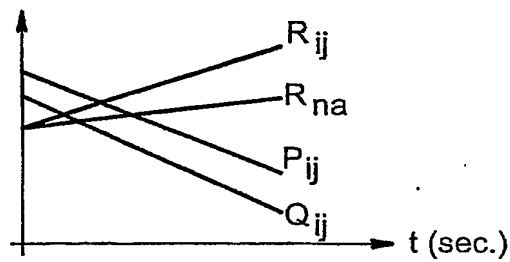


FIG. 2a

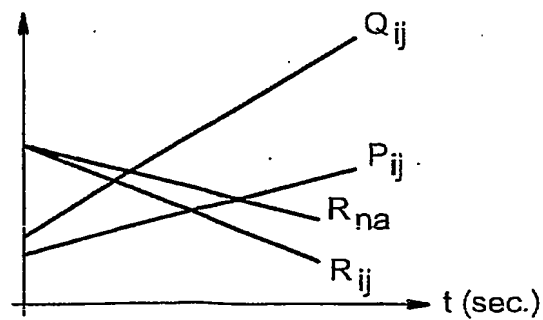


FIG. 2b



2 / 2

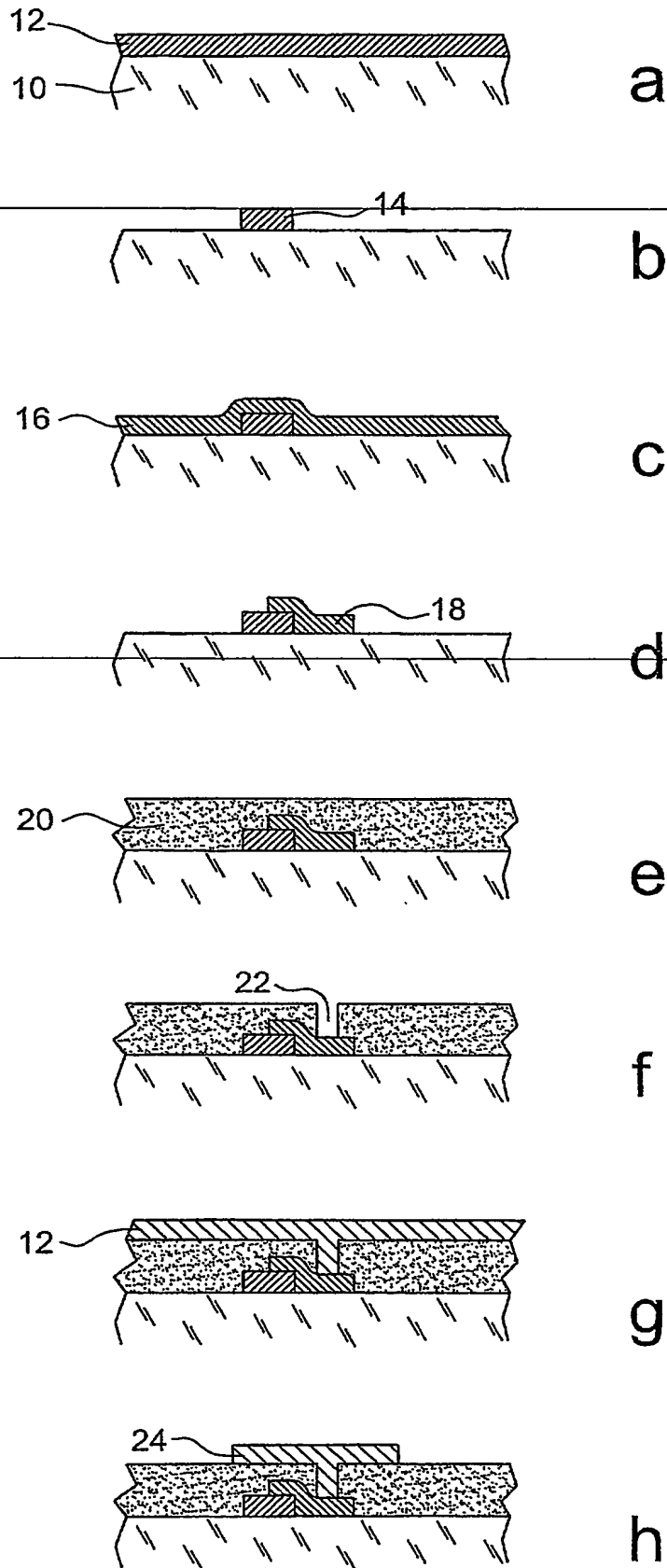


FIG. 3

BEST AVAILABLE COPY



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11235*03

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif) B 14435.3/LP

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL 03.50651 DU 03.10.2003

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

MATRICE DE RESISTANCES ADRESSABLES INDEPENDAMMENT, ET SON PROCEDE DE REALISATION.

LE(S) DEMANDEUR(S) :

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
31/33 rue de la Fédération
75752 PARIS 15ème

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

1 Nom GASSE

Prénoms Adrien

Adresse Rue 31 rue Pascal

Code postal et ville 13 18 1 0 1 0 GRENOBLE

Société d'appartenance (facultatif)

2 Nom PARAT

Prénoms Guy

Adresse Rue 26 rue du Drac

Code postal et ville 13 18 16 14 1 0 CLAIIX

Société d'appartenance (facultatif)

3 Nom

Prénoms

Adresse Rue

Code postal et ville

Société d'appartenance (facultatif)

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.

DATE ET SIGNATURE(S)

DU (DES) DEMANDEUR(S)

OU DU MANDATAIRE

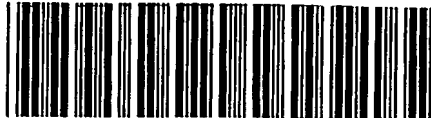
(Nom et qualité du signataire)

PARIS LE 09 OCTOBRE 2003

J. LEHU

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/FR2004/050476



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.